

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-005040

(43)Date of publication of application : 12.01.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/167

G09F 9/37

(21)Application number : 11-177354

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 23.06.1999

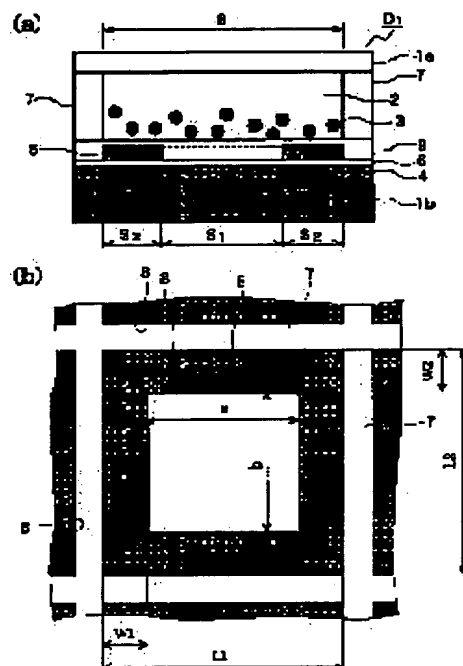
(72)Inventor : MATSUDA HIROSHI

(54) ELECTROPHORETIC DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the mobility rate of charged drifting particles.

SOLUTION: When a voltage in positive polarity is applied on a second electrode 5 while the drifting particles 3 are charged into positive polarity, the charged drifting particles 3 are adsorbed to a first electrode 4. When a voltage in negative polarity is applied on the second electrode 5, the charged drifting particles 3 are adsorbed to the second electrode 5. The movement of the charged drifting particles 3 is mainly caused by the electric field generated between the edge of the second electrode 5 (the edge of a part shown as a and b in Fig.(b)). Since the second electrode 5 has a frame-like form surrounding the first electrode 4, the edge length ($2a+2b$) is made longer compared with an electrode not formed into a frame, and thereby, the mobility rate of the drifting particles 3 is increased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-5040

(P2001-5040A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) IntCl.	識別記号	FI	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/167		G 0 2 F 1/167	5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/37	3 1 1	G 0 9 F 9/37	3 1 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

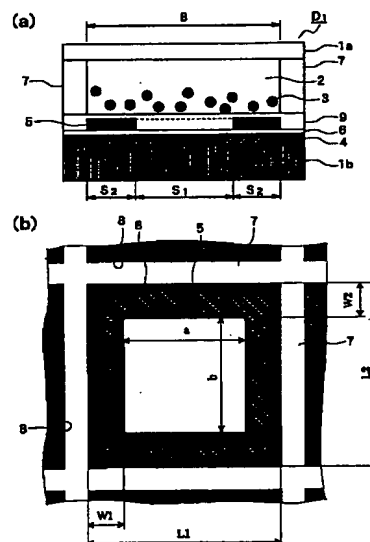
(21) 出願番号	特願平11-177354	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成11年6月23日 (1999. 6. 23)	(72) 発明者	松田 宏 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74) 代理人	100082337 弁理士 近島 一夫 (外1名) Fターム(参考) 5C094 AA13 BA75 BA84 CA19 EA04 HA10

(54) 【発明の名称】 電気泳動表示装置

(57) 【要約】

【課題】 帯電泳動粒子の移動速度を速くする。

【解決手段】 帯電泳動粒子3を正極性に帯電させた状態で、第2電極5に正極性の電圧を印加すると帯電泳動粒子3は第1電極4に吸着され、第2電極5に負極性の電圧を印加すると帯電泳動粒子3は第2電極5に吸着される。このときの帯電泳動粒子3の移動は、主に、第2電極5の端縁(図1(b)にて符号a及びbで示す部分の端縁)と第1電極4との間に発生する電場によってなされるが、第2電極5は第1電極4を囲むような額縁形状であるため、その端縁長さ(2a+2b)は額縁形状にしない場合に比べて長くなり、帯電泳動粒子3の移動速度も速くなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定間隙を開けた状態に配置された一対の基板と、これらの基板の間隙に配置された泳動用分散液と、該泳動用分散液に移動可能に分散された複数の帯電泳動粒子と、一方の基板の側に支持されて前記泳動用分散液及び前記帯電泳動粒子に対向するように配置された第 1 電極及び第 2 電極と、を備えた電気泳動表示装置において、

前記第 2 電極は、前記第 1 電極の少なくとも一部を囲むような形状である、

ことを特徴とする電気泳動表示装置。

【請求項 2】 前記第 2 電極が、前記第 1 電極に対して環状に配置された、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気泳動表示装置。

【請求項 3】 前記第 2 電極が格子状である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気泳動表示装置。

【請求項 4】 前記第 2 電極が、同心円を形成するように配置されてなる、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気泳動表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、帯電泳動粒子を移動させて表示を行う電気泳動表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 (1) 近年、情報機器の発達に伴い、各種情報のデータ量は拡大の一途をたどり、情報の出力も様々な形態をもってなされている。そのような情報出力の形態は、一般に、

* ブラウン管や液晶などを用いたディスプレイ画面による表示と、

* プリンタなどによる紙へのハードコピー表示と、に大別できる。

【0003】 (2) ところで、上述したブラウン管や液晶は種々の利点を有するものの、いくつかの欠点を有しており、かかる欠点のないハードコピー表示が依然頻繁に使用されている。以下、この点につき詳述する。

【0004】 ディスプレイ画面については、低消費電力且つ薄型の表示装置のニーズが増しており、中でも液晶表示装置は、こうしたニーズに対応できる表示装置として活発な開発が行われ商品化されている。しかしながら、現在の液晶表示装置には、画面を見る角度や、反射光により、画面上の文字が見ずらく、また光源のちらつき・低輝度等から生じる視覚へ負担が、未だ十分に解決されていないという欠点がある。またブラウン管は、コントラストや輝度は液晶表示と比較して十分あるものの、ちらつきが発生するなど後述するハードコピー表示と比較して十分な表示品位があるとはいえない。また装置が大きく重いため携帯性が極めて低い。

【0005】 一方、ハードコピー表示は情報の電子化により不要になるものと考えられていたが、実際には依然

膨大な量のハードコピー出力が行われている。その理由として、情報をディスプレイ画面で表示した場合、前述した表示品位に係る問題点に加えて、その解像度も一般的には最大でも 120 dpi 程度と紙へのプリントアウト（通常 300 dpi 以上）と比較して相当に低い。従って、ディスプレイ画面による表示ではハードコピー表示と比較して視覚への負担が大きくなる。その結果、ディスプレイ上で確認可能であっても、一旦ハードコピー出力することがしばしば行われることになる。また、ハードコピーされた情報は、ディスプレイ画面表示のように表示領域がディスプレイ画面のサイズに制限されることなく多数並べたり、また複雑な機器操作を行わずに並べ替えたり、順に確認していくことができることも、ハードコピー表示が併用される大きな理由である。さらには、ハードコピー表示は、表示を保持するためのエネルギーは不要であり、情報量が極端に大きくない限り、何時でも何処でも情報を確認することが可能であるという優れた携帯性を有する。

【0006】 (3) ところで、上述のハードコピー表示は、上述のような種々の利点を有するものの紙を大量に消費するという欠点がある。したがって、最近では、このハードコピー表示に代わるものとして、リライタブル記録媒体（視認性の高い画像の記録・消去サイクルが多数回可能であり、表示の保持にエネルギーを必要としない記録媒体）の開発が盛んに進められている。こうしたハードコピーの持つ特性を継承した書き換え可能な第 3 の表示方式のペーパーライクディスプレイと呼ぶことにする。

【0007】 なお、このペーパーライクディスプレイの必要条件は、書き換え可能であること、表示の保持にエネルギーを要さないか、若しくは十分に小さいこと（メモリー性）、携帯性に優れること、表示品位が優れていること、などである。

【0008】 (4) かかるペーパーライクディスプレイの従来例を参考までに説明する。

【0009】 現在、ペーパーライクディスプレイとみなせる表示方式としては、例えば、サーマルプリンターヘッドで記録・消去する有機低分子・高分子樹脂マトリックス系（例えば、特開昭 55-154198 号公報、特開昭 57-82086 号公報）を用いた可逆表示媒体を挙げることができる。この系は一部ブレイドカードの表示部分として利用されているが、コントラストが余り高くなくことや、記録・消去の繰り返し回数が 150～500 回程度と比較的少ないなどの課題を有している。

【0010】 (5) 上述したペーパーライクディスプレイの他の従来例を参考までに説明する。

【0011】 また、別のペーパーライクディスプレイとして利用可能な表示方式として、Harold D. Lees 等によって提案された電気泳動表示装置（米国特許、USP 3612758 号）が知られている。他に

も、特開平 9-185087 号公報に電気泳動表示装置が開示されている。

【0012】図 8 は、その電気泳動表示装置の構造及び動作原理を示す図であるが、該表示装置 D_2 は、所定間隙を開けた状態に配置された一対の基板 1 a, 1 b を備えており、その基板間隙には、泳動用分散液 2 や負極性に帯電された多数の帯電泳動粒子 3 が配置されている。また、各基板 1 a, 1 b には、泳動用分散液 2 を挟み込むように電極 6 4, 6 5 がそれぞれ形成されている。さらに、帯電泳動粒子 3 と泳動用分散液 2 とは、互いに光学的特性が異なるように別々の色に着色されている。

【0013】このような表示装置 D_2 において、同図 (a) に示すように、図示下側の電極 6 5 に負の極性の電圧を印加すると共に図示上側の電極 6 4 をアースすると、負極性に帯電されている帯電泳動粒子 3 は図示上側の電極 6 4 に吸着され、図示の A 方向から観察すると帯電泳動粒子 3 の色が認識される。また、同図 (b) に示すように、図示下側の電極 6 5 に正の極性の電圧を印加すると、帯電泳動粒子 3 は図示下側の電極 6 5 に吸着され、矢印 A の方向から観察すると泳動用分散液 2 の色が認識される。このような駆動を画素単位で行うことにより、多数の画素によって任意の画像が表示される。

【0014】このような電気泳動表示装置においては、応答時間（画素書き込み又は消去に要する時間）が数十 ms 以下と比較的速く、書き換え回数も 10^8 回以上可能である。また、電圧印加により電極上に堆積された着色帯電泳動粒子は駆動電圧を取り除いても長期にわたって安定に存在するので表示中に電力を必要としない。即ちメモリー性を有する。さらに、反射型のディスプレイ装置であるので、光源のちらつき等にて起こる眼疲労を抑えることができる。

【0015】しかしながら、いくつかの問題点を有している。すなわち、第 1 に、泳動用分散液を着色或は不透明化させることが不可欠であった。このため泳動用分散液を単一成分で構成することが困難であり、泳動用分散液に染料やイオンなどの発色材を混合しなくてはならなかった。このような発色材の存在は、新たな電荷の授受をもたらすために電気泳動動作において不安定要因として作用しやすく、表示装置としての性能や寿命、安定性を低下させる場合があった。第 2 に、通常、泳動用分散液の明度を小さく、一方、着色帯電泳動粒子の明度を大きくするような組み合わせを利用しないと、着色帯電泳動粒子が観察者側から遠い位置にある時も観察者から着色帯電泳動粒子の色が泳動用分散液を透過して観察されてしまう場合があった。したがって、泳動用分散液及び着色帯電泳動粒子の最適な色の選択が限定されてしまい、多色表示を実現することが困難であった。

【0016】(6) 一方、図 9 に示すような電気泳動表示装置が、特開昭 49-5598 号公報や特願平 10-005727 号公報にて開示されている。以下、この電気

泳動表示装置について詳述する。

【0017】図 9 に示す電気泳動表示装置 D_3 は、図 8 に示した電気泳動表示装置 D_2 とほぼ同じ構造であるが、両方の電極 7 4, 7 5（以下、“第 1 電極 7 4”及び“第 2 電極 7 5”とする）が同じ基板 1 b の側に配置されている点異なる。なお、本装置 D_3 においては帯電泳動粒子 3 は正極性に帯電されているものとする。

【0018】かかる表示装置 D_3 において、同図 (a) に示すように、第 2 電極 7 5 に負の極性の電圧を印加すると共に第 1 電極 7 4 に正の極性の電圧を印加すると、正極性に帯電されている帯電泳動粒子 3 は第 2 電極 7 5 に吸着され、図示の A 方向から観察すると第 1 電極 7 4 の色が認識される。また、同図 (b) に示すように、第 2 電極 7 5 に正の極性の電圧を印加すると共に第 1 電極 7 4 に負の極性の電圧を印加すると、正極性に帯電されている帯電泳動粒子 3 は第 1 電極 7 4 に吸着され、図示の A 方向から観察すると第 2 電極 7 5 及び帯電泳動粒子 3 の色が認識される。このような駆動を画素単位で行うことにより、多数の画素によって任意の画像が表示される。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 9 に示す電気泳動表示装置 D_3 においては、帯電泳動粒子 3 を移動させるための電場は、主に第 2 電極 7 5 の端部（同図 (b) の符号 7 5 a 参照）と第 1 電極 7 4 との間に形成され、第 2 電極 7 5 の表面部（同図 (b) の符号 7 5 b 参照）の側には（強度の小さい）漏れ電場が形成されるに過ぎず、

【0020】

【式 1】 $u = D \zeta E / 4 \pi \eta$

D ; 泳動用分散液の誘電率

ζ ; 着色泳動粒子のゼータ電位

E ; 電場強度

η ; 泳動用分散液の粘度

によって表される帯電泳動粒子 3 の移動速度 u は、図 8 に示す電気泳動表示装置 D_2 のものよりも低下し、場合によっては動作不良（表示不良）が発生するおそれもあった。

【0021】このような移動速度の低下や動作不良の発生を防止するには、電極間に十分な電圧を印加すれば良いが、そのような場合には、消費電力の増大という問題があった。

【0022】そこで、本発明は、動作不良等を防止する電気泳動表示装置を提供することを目的とするものである。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明は上記事情を考慮してなされたものであり、所定間隙を開けた状態に配置された一対の基板と、これらの基板の間隙に配置された泳動用分散液と、該泳動用分散液に移動可能に分散された複数の帯電泳動粒子と、一方の基板の側に支持されて

前記泳動用分散液及び前記帯電泳動粒子に対向するように配置された第1電極及び第2電極と、を備えた電気泳動表示装置において、前記第2電極は、前記第1電極の少なくとも一部を囲むような形状である、ことを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図1乃至図7を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0025】まず、本発明に係る電気泳動表示装置の構造について、図1乃至図5を参照して説明する。

【0026】本発明に係る電気泳動表示装置は、図1(a)に符号D₁で示すように、所定間隙を開けた状態に配置された一对の基板1a、1bと、これらの基板1a、1bの間隙に配置された泳動用分散液2と、該泳動用分散液中に移動可能に分散されている複数の帯電泳動粒子3と、一方の基板1bの側に支持されて前記泳動用分散液2及び前記帯電泳動粒子3に対向するように配置された第1電極4及び第2電極5と、を備えている。

【0027】ここで、前記第2電極5は、前記第1電極4の少なくとも一部を囲むような形状である。図1(b)

第1電極4及び第2電極5の露出面積比＝

20 第2電極5の露出面積S₂、

第1電極4の露出面積S₁、

ここで、第1電極4の露出面積S₁とは、第1電極4が前記泳動用分散液2に対向（露出）している部分の面積S₁をいい、第2電極5の露出面積S₂とは、第2電極5が前記泳動用分散液2に対向（露出）している部分の面積S₂をいう。に大きく依存し、該露出面積比が大きい程コントラストが小さくなり、該露出面積比が小さい程コントラストが大きくなる。したがって、コントラストを大きくする観点からは露出面積S₁、S₂の差を大きくすれば良いが、露出面積S₁、S₂の差が大きすぎると、帯電泳動粒子3を実効面積の大きな電極側に移動させた際に被覆率の低下を招くおそれがある。そこで、この露出面積比を1/2～1/20又は20/1～2/1程度にすると良い。

【0030】また、第2電極5の幅は、上記条件を満たす範囲内で狭くしても良いが、帯電泳動粒子3の粒径よりも広いことが望ましい。

【0031】なお、図1(a)においては、第1電極4が基板1aの全面に配置されると共に第2電極5が第1電極4に重なるように配置されているが、もちろんこれに限る必要はなく、前記第1電極4を基板1bの全面にではなく部分的に配置すると共に両電極4、5を重ならないように配置しても良い。ここで、両電極4、5を重なるように配置した場合には、両電極4、5の間に絶縁層6を配置して両電極4、5の絶縁を確保すると良い。

【0032】一方、第1電極4及び第2電極5は、一方の基板1bの側に支持されていれば足り、

には、この第2電極5の具体的な形状として、第1電極4の四角形部分を囲むような額縁形状を示しているが、もちろんこれに限る必要はない。例えば、

* 図2に符号15で示すように、第1電極4の円形部分を囲むような額縁形状のものでも良く、

* 図3に符号25で示すように、第1電極4の複数の四角形部分をそれぞれ囲むような形状のものでも、

* 図4に符号35で示すように、基盤の目のような格子状のものでも、

10 * 図5に符号45で示すように、同心円を形成するように配置したもの、であっても良い。なお、これらの第2電極5、15、25、35、45は、途中で切断されることなくループを形成するように配置されているが、もちろんこれに限る必要はなく、前記第1電極4の少なくとも一部を囲むような形状であれば第2電極5の一部が切断されていても良い。

【0028】ところで、このような構造の電気泳動表示装置における表示コントラストは、

【0029】

20 【式2】

第2電極5の露出面積S₂、

第1電極4の露出面積S₁、

25 * 基板1bに直接接着されていても、

* 何らかの部材や膜を介して基板表面に接着されていても、良い。すなわち、図1(a)において、第1電極4は基板1bに直接接着されているが、何らかの膜を介して接着されていても良く、逆に第2電極5は基板1bに直接接着されていないが、第1電極4と重ならないように配置する場合には基板1bに直接接触するように配置しても良い。

【0033】また、上述した第1電極4及び第2電極5の少なくとも一方には不図示の電圧印加手段が接続されており、正極性又は負極性の電圧を印加できるようになっている。

【0034】また一方、前記一对の基板1a、1bの間隙には、図1(a)に示すように隔壁部材7を配置して、前記泳動用分散液2や前記帯電泳動粒子3の該間隙からの漏れを防止すれば良いが、この隔壁部材7を、図1(b)に示すように基盤の目状に配置して、前記一对の基板1a、1bの間隙を該基板1a、1bの面に沿った複数の画素8に分割すると共に、各画素8に、上述した電極4、5や泳動用分散液2や帯電泳動粒子3をそれぞれ配置すると良い。

【0035】また、前記第2電極5の表面に電極保護層9を形成しても良い。

【0036】さらに、画素と画素との間にブラックマトリクスパターンを形成して遮光を施しても良く、両基板1a、1bを接着剤（図6(e)の符号10参照）にて接

着しても良い。

【0037】一方、表示装置は透過型としても良く反射型としても良い。但し、表示装置を透過型にする場合には、上述した領域 S_1 において基板 1a、1b や第 1 電極 4 や絶縁層 6 等を透光性のものにする必要がある。また、表示装置を反射型にする場合には、上述した領域 S_1 において基板 1b や第 1 電極 4 や絶縁層 6 等の少なくとも 1 つを非透光性にする必要がある。

【0038】また、帯電泳動粒子 3 には、ポリスチレンやポリエチレンなどのポリマー樹脂を主成分とし、これにカーボンなどの着色剤を混ぜ合わせたものを用いることができる。この帯電泳動粒子 3 は、正又は負の極性に帯電すれば良く、必要に応じて荷電制御剤等を混ぜ合わせると良い。この帯電泳動粒子 3 の粒径は 0.1 ~ 50 μm が好ましい。

【0039】さらに、泳動用分散液 2 には、帯電泳動粒子 3 が良好に帯電しかつ低粘度の液体を使用すると良く、具体的には、シリコンオイル、キシレン、トルエン、アイソパーなどを用いれば良い。

【0040】また、基板 1a、1b には一般的なガラスを使用できるが、表示装置をフレキシブルなものにするには、ポリエチレンテレフタレート (PET) やポリエーテルスルホン (PES) 等のプラスチックフィルムを使用すれば良い。なお、表示装置を透過型にするには両方の基板 1a、1b を透光性にし、表示装置を反射型にするには少なくとも一方の基板 1b を非透光性とする必要がある。

【0041】さらに、第 1 電極 4 には、表示装置を透過型とする場合には ITO (インジウム・ティン・オキサイド) 等の透明電極を用い、表示装置を反射型とする場合には Al などの金属電極を用いれば良い。また、第 2 電極 5 には、Al や Ti 等の金属材料を用いれば良いが、好ましくは色の黒い材料、例えば TiC などが好ましく用いられる。

【0042】またさらに、絶縁層 6 には、アクリル樹脂やポリイミド樹脂等の有機材料を用いれば良く、表示装置を反射型とする場合には、アルミナ等の白色微粒子を混入して散乱層としての機能を付与しても良い。

【0043】また、隔壁部材 7 には、シリコンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム等、その他の感光性材料を用いれば良い。

【0044】次に、表示装置の駆動方法について説明する。

【0045】本実施の形態において、第 1 電極 4 又は第 2 電極 5 に所定極性の電圧を選択的に印加すると、帯電泳動粒子 3 はその極性に応じて第 1 電極 4 又は第 2 電極 5 に吸着される。これによって種々の表示を行うことができる。

【0046】なお、印加電圧は、帯電泳動粒子 3 の帯電量や、第 2 電極 5 の形状等によって異なるが、通常は、

数十 V 程度が必要である。

【0047】次に、本実施の形態の効果について説明する。

【0048】本実施の形態によれば、前記第 2 電極 5 は、前記第 1 電極 4 の少なくとも一部を囲むような形状である。したがって、電極幅 W_1 、 W_2 を適切なものとするることにより該第 2 電極 5 の端縁であって前記第 1 電極 4 に対向する端縁の長さ ($2a + 2b$) を、図 7 に示すような従来のもの ($2c$) と比べて長くできる。その結果、第 2 電極 5 の端縁と第 1 電極 4 との間に発生する電場が従来のものより大きくなり、印加電圧を大きくしなくとも帯電泳動粒子 3 の移動速度を速くできる。このため、動作不良 (表示不良) を抑制できる。

【0049】また、印加電圧は小さくても良く、消費電力の低減を図ることができる。

【0050】

【実施例】以下、実施例に沿って本発明を更に詳細に説明する。

【0051】(実施例 1) 本実施例においては、図 1 に示す反射型の表示装置 D_1 を、図 6 に示す方法によって製造した。

【0052】すなわち、図 1 (a) に示すように、第 1 電極 4 は一方の基板 1b の表面全面に直接接着し、その第 1 電極 4 の表面には絶縁層 6 や第 2 電極 5 や電極保護層 9 を順に形成した。また、第 2 電極 5 は、同図 (b) に示すような額縁状とし、寸法 $L_1 = L_2 = 150 \mu\text{m}$ とし、寸法 $W_1 = W_2 = 12.5 \mu\text{m}$ とし、第 1 電極 4 及び第 2 電極 5 の露出面積比が $1/2.3$ になるようにした。さらに、第 1 電極 4 は接地し、第 2 電極 5 には正極性又は負極性の電圧を選択的に印加できるようにした。またさらに、基板 1a、1b の間隙には隔壁 (隔壁部材) 7 を基盤の目状に配置し、多数の画素 8 に区画した。また、両基板 1a、1b の接着は接着剤 10 によって行った。

【0053】ところで、基板 1a、1b にはポリエチレンテレフタレート (PET) を使用し、第 1 電極 4 には、反射層としての機能を兼用させるために Al を用いた。また、絶縁層 6 には、アルミナ微粒子を混入して散乱層としての機能を付与したアクリル樹脂を用い、第 2 電極 5 には、暗黒色を呈する TiC を用いた。さらに、帯電泳動粒子 3 には、カーボン及び荷電制御剤を含んだポリスチレン樹脂粒子 (粒径 $2 \mu\text{m}$) を用い、泳動用分散液 2 には透明のシリコンオイルを使用した。

【0054】次に、表示装置 D_1 の製造方法について、図 6 を参照して説明する。

【0055】表示装置 D_1 を製造するに際しては、一方の基板 1b の表面全体に第 1 電極 4 を形成し、該電極 4 の表面には絶縁層 6 を形成した (同図 (a) 参照)。さらに、絶縁層 6 の表面には TiC 被膜を形成し、パターンニングして第 2 電極 5 を形成した。さらに、第 2 電極 5 の

表面には電極保護層 9 を形成した（同図 (b) 参照）。

【0056】その後、電極保護層 9 の表面に隔壁 7 を形成し（同図 (c) 参照）、ここに帯電泳動粒子 3 を泳動用分散液 2 に分散させた液体を均一に散布した（同図 (d) 参照）。

【0057】さらに、他方の基板 1 a の端縁部に接着剤 10 を塗布し、両基板 1 a, 1 b を貼り合わせた（同図 (e) 参照）。

【0058】以上のようにして作成した表示装置 D_1 を、40 V の電圧を第 2 電極 5 に印加して駆動したところ、コントラストが 5 であって応答速度が 20 msec の良好な表示が得られた。また、画素間の濃度ばらつきは観察されず、均一であった。

【0059】（比較例）本比較例においては、第 2 電極を図 7 に符号 55 で示すような形状（但し、寸法 $L_1 = L_2 = 150 \mu m$ 、寸法 $W_1 = W_2 = 25 \mu m$ で、第 1 電極 4 及び第 2 電極 55 の露出面積比は $1/2$ ）とした。その他の構成は実施例 1 と同様とした。

【0060】以上のようにして作成した表示装置を、40 V の電圧を第 2 電極 55 に印加して駆動したところ、一部に表示動作不良が観察された。印加電圧を 60 V にしたところ、コントラストが 5 であって応答速度が 20 msec の良好な表示が得られた。

【0061】（実施例 2）本実施例においては、第 2 電極を図 2 に符号 15 で示すような形状（但し、寸法 $L_1 = L_2 = 150 \mu m$ 、寸法 $D = 140 \mu m$ で、第 1 電極 4 及び第 2 電極 15 の露出面積比は $1/2$ ）とした。その他の構成は実施例 1 と同様とした。

【0062】以上のようにして作成した表示装置を、40 V の電圧を第 2 電極 15 に印加して駆動したところ、コントラストが 5 であって応答速度が 20 msec の良好な表示が得られた。また、画素間の濃度ばらつきは観察されず、均一であった。

【0063】（実施例 3）本実施例においては、第 2 電極を図 4 に符号 35 で示すような形状（但し、寸法 $L_1 = L_2 = 150 \mu m$ 、寸法 $W_1 = W_2 = 25 \mu m$ 、寸法 $S_1 = S_2 = 31.25 \mu m$ で、第 1 電極 4 及び第 2 電極 35 の露出面積比は $1/2$ ）とした。その他の構成は実施例 1 と同様とした。

【0064】以上のようにして作成した表示装置を、25 V の電圧を第 2 電極 5 に印加して駆動したところ、コ

ントラストが 5 であって応答速度が 20 msec の良好な表示が得られた。また、画素間の濃度ばらつきは観察されず、均一であった。

【0065】

- 05 【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、前記第 2 電極は、前記第 1 電極の少なくとも一部を囲むような形状である。したがって、該第 2 電極の端縁であって前記第 1 電極に対向する端縁の長さを、従来のものと比べて長くできる。その結果、第 2 電極の端縁と第 1 電極との間に発生する電場が従来のものより大きくなり、印加電圧を大きくしなくとも帯電泳動粒子の移動速度を速くできる。このため、動作不良（表示不良）を抑制できる。

- 15 【0066】また、印加電圧は小さくても良く、消費電力の低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る電気泳動表示装置の構造の一例を示す図であり、(a) は断面図、(b) は、第 2 電極の形状の一例を示す模式図。

- 20 【図 2】第 2 電極の形状の一例を示す模式図。

【図 3】第 2 電極の形状の一例を示す模式図。

【図 4】第 2 電極の形状の一例を示す模式図。

【図 5】第 2 電極の形状の一例を示す模式図。

- 25 【図 6】本発明に係る電気泳動表示装置の製造方法の一例を示す図。

【図 7】第 2 電極の従来の形状の一例を示す模式図。

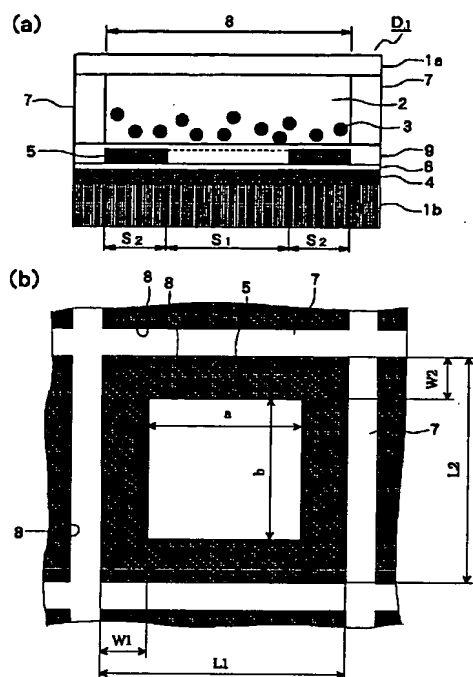
【図 8】電気泳動表示装置の従来構造の一例を示す断面図。

- 30 【図 9】電気泳動表示装置の従来構造の他の例を示す断面図。

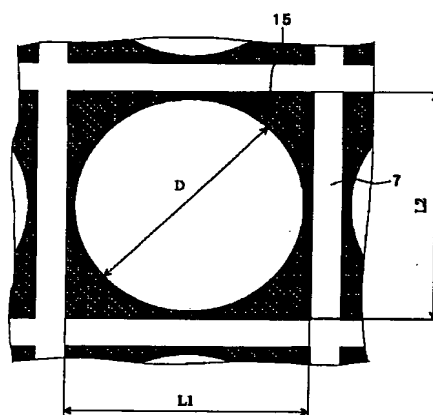
【符号の説明】

- | | |
|----------|----------|
| 1 a, 1 b | 基板 |
| 2 | 泳動用分散液 |
| 3 | 帯電泳動粒子 |
| 35 | 第 1 電極 |
| 4 | 第 2 電極 |
| 5 | 第 2 電極 |
| 15 | 第 2 電極 |
| 25 | 第 2 電極 |
| 35 | 第 2 電極 |
| 40 | 第 2 電極 |
| D_1 | 電気泳動表示装置 |

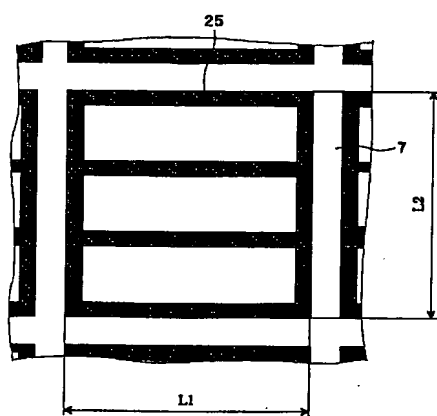
【図 1】



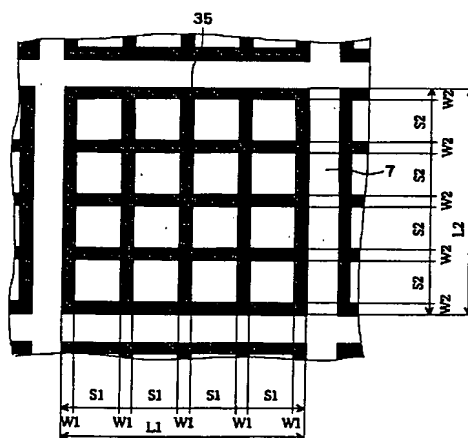
【図 2】



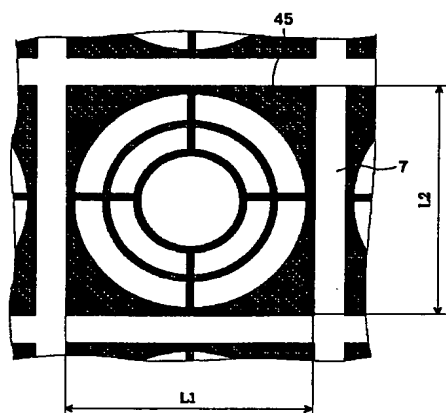
【図 3】



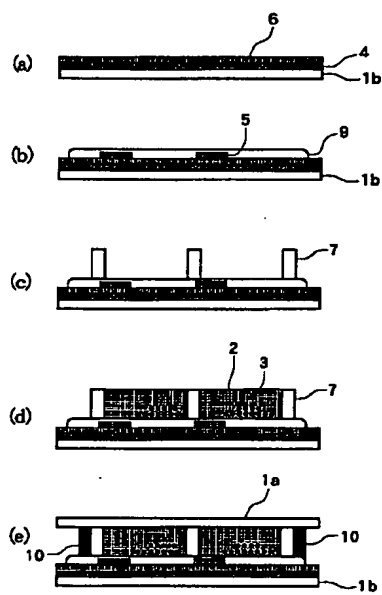
【図 4】



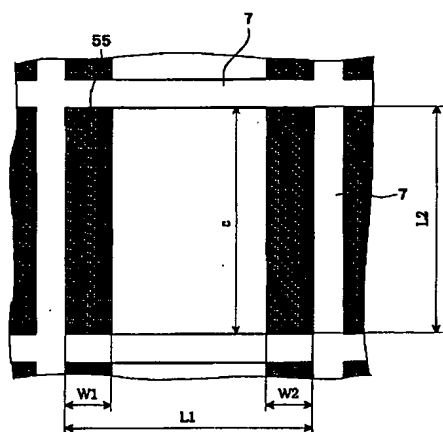
【図 5】



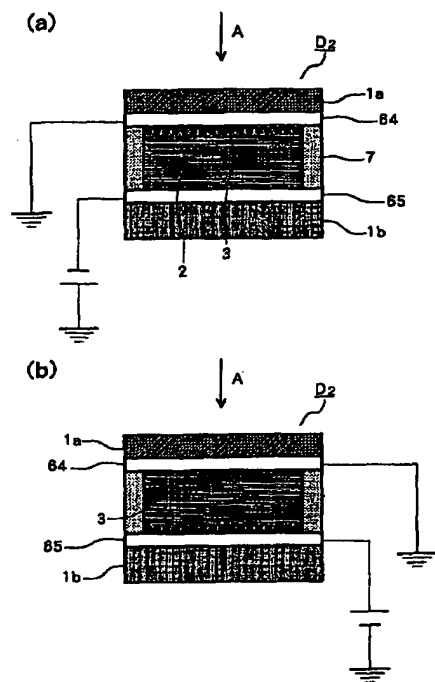
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

